



**Département Performances
des Systèmes de Production
et de Transformation Tropicaux**

Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

**Département
Performances des
Systèmes de
Production et de
Transformation
Tropicaux
(Persyst)**

Unité de recherche
Horticulture

Cirad
TA B 27/PS4
34398 Montpellier
Cedex 5, France

téléphone :
+33(0)467 615 962
télécopie :
+33 467 615 688

**Mission d'appui et participation à l'atelier
de lancement du projet **Corus 6020****

**"Valorisation de l'agro-biodiversité
des ignames de Madagascar"**

26 octobre au 3 novembre 2007

**Philippe Vernier
Agronome RT
Chef de l'UPR Horticulture, pi**

philippe.vernier@cirad.fr

JANVIER 2008

PLAN DU RAPPORT

1	Résumé de la mission.....	3
2	Objectifs de la Mission	5
3	Programme de la mission	5
4	Le Projet Corus 6020	6
4.1	Objectifs du projet.....	6
4.2	Partenaires du projet	7
4.3	Localisation géographique des zones de cultures de l'igname	7
5	Atelier de lancement du projet Corus	7
6	LES ACTIVITES DU PROJET	8
6.1	Etudes botaniques :.....	8
6.2	Etudes ethnobotaniques :.....	8
6.3	Caractérisation de la biodiversité intra spécifique des ignames cultivées de Madagascar.....	9
6.4	Caractérisation agronomique :.....	10
6.5	Caractérisation de la qualité alimentaire et nutritionnelle.....	10
6.6	Inventaire des principales viroses susceptibles d'infecter les ignames de Madagascar et assainissement des cultivars malgaches infectés.....	11
6.7	Essai de mise en culture avec les communautés locales	12
7	Tournée de terrain	13
8	Contact avec les autres partenaires	17
8.1	SAHA : Sahan'Asa Hampandrosoana ny eny Ambanivohitra	17
8.2	CTHA (Centre technique Horticole d'Antananarivo).	17
9	Les programmes de travail	19
10	Le budget	19
11	Conclusion	24
12	Personnes rencontrées	25
ANNEXES		26
1	Annexe 1 :.....	27
2	Annexe 2.....	29

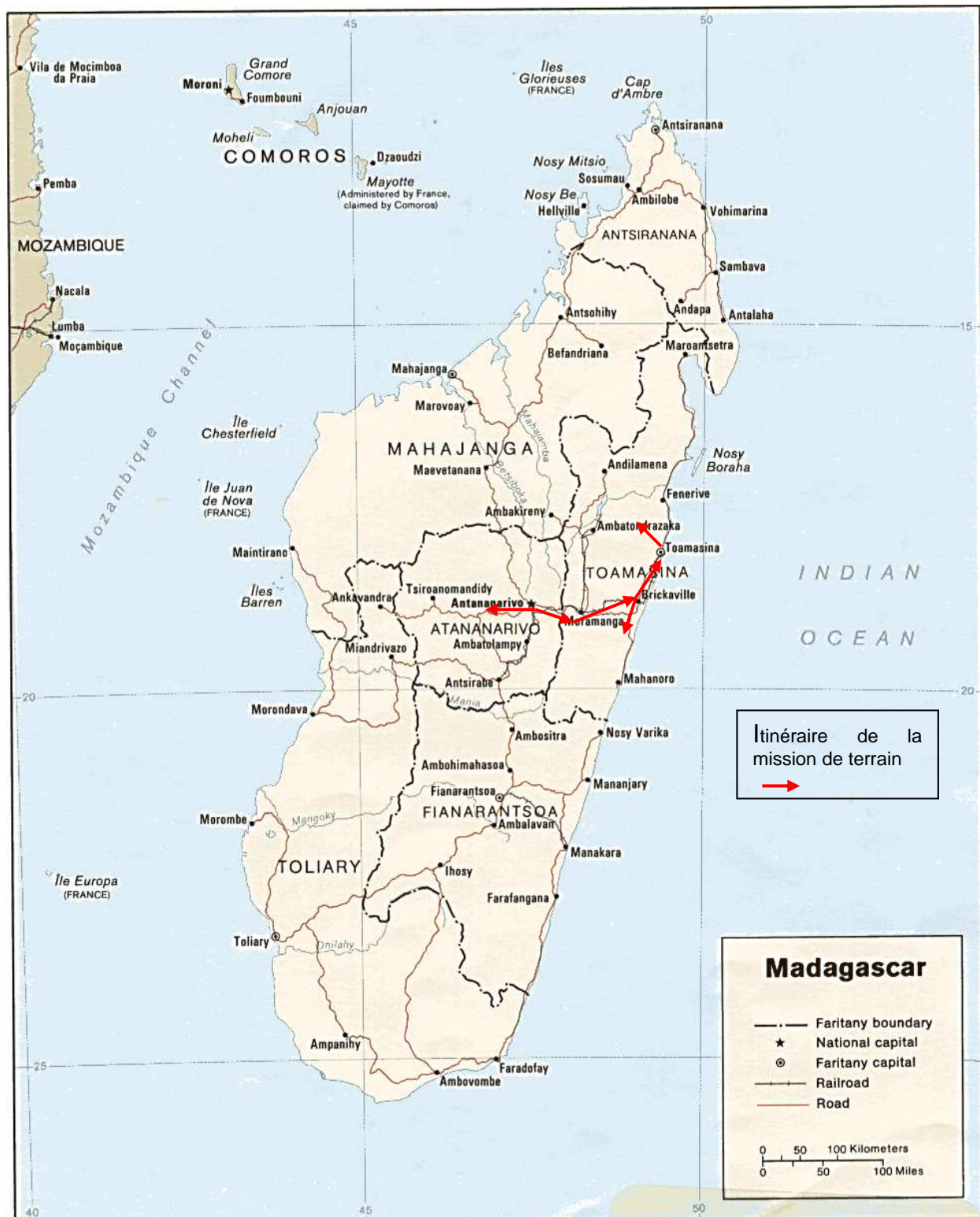
1 RÉSUMÉ DE LA MISSION

Participation à l'atelier de lancement du projet. Tournée de terrain pour la définition des zones d'étude. Contacts avec les partenaires et les bailleurs de fonds potentiels pour développer un projet de recherche en partenariat sur l'horticulture à Madagascar.

Participation à l'atelier de lancement du projet Corus "Valorisation de l'agrobiodiversité des ignames de Madagascar, organisé par le Département de Biologie et Ecologie Végétale de l'université d'Antananarivo. Tournée de terrain pour le choix des zones d'étude qui seront situées sur la côte Est : région de Brickaville-Vatomandry et de Vavatenina au Nord de Tamatave où la culture des ignames (essentiellement *D. alata* et *D. esculenta*) a une certaine importance. Un stagiaire français en master 2 réalisera les études du volet agronomique (études des systèmes de culture) et ethnobotanique entre mars et août 2008. Il fonctionnera en tandem avec l'un des 2 doctorants malgaches (volet botanique et génétique) du projet. Les séjours en France des doctorants sont programmés pour fin 2008 (volet Caractérisation de la qualité alimentaire et nutritionnelle) et 2^e trimestre 2009 (volet caractérisation génétique et virologique). Les missions de H. Chair et de D. Filloux en appui à ces deux volets sont prévues au 1^{er} T 2009 afin de préparer ces stages et d'initier les analyses qui pourront être réalisées sur place, les autres étant prévues dans les laboratoires du Cirad à Montpellier. A noter le travail efficace de l'ONG SAHA, associé au projet, pour la promotion de la culture et de la consommation des ignames à Madagascar. Les cvs in vitro assainis introduits en 2006 du labo de quarantaine igname du Cirad ont déjà été multipliés par le labo de culture in vitro du CTHA à plus de 1000 ex. Ils sont en cours de sevrage et vont être diffusés chez les paysans fin 2007.

Également contacts avec SCAC, CTHA, Cirad et UE pour évaluer les possibilités de développer un projet en horticulture à Madagascar. Les thèmes les plus porteurs sont l'amélioration de l'accès au marché et la qualité sanitaire. La DR Cirad se charge de coordonner l'offre Cirad qui pourrait déboucher sur la création d'un PCP en horticulture (avec Université, CTHT...) et bénéficier d'un FSP en cours de montage. A suivre.

Mots-clés : igname, agrobiodiversité, horticulture, système de culture, Madagascar



2 OBJECTIFS DE LA MISSION

Mission d'appui au projet Corus 6020 "Valorisation de l'agrobiodiversité des ignames de Madagascar. Participation à l'atelier de lancement du projet. Tournée de terrain pour la définition des zones d'étude. Mise à jour et affinement du programme de travail, des missions d'échange et de l'utilisation des moyens.

3 PROGRAMME DE LA MISSION

24/10/2006 : Arrivée de Mayotte via St Denis de la Réunion par MD 2191 le
25/10 : Atelier de lancement du projet Corus à l'Université d'Anatananarivo
26/10 : suite discussion, Visite du CTHA, Unité de multiplication in vitro du CTHA, Fofifa, visite SCAC-Ambassade de France
27/10 au 31/10 : Tournée sur la Cote Est et visite de terrain:
27/10 : Tana-Brickaville : Arrêt à Antongombato chez un commerçant d'igname (M. Velojaona), visite de producteurs d'ignames dans les villages d'Andovoranto, canal des Pangalanes. Nuit à Vatomandry.
28/10 : Vatomandry à Foulpointe. Visite de producteur en chemin. Nuit a Foulpointe.
29/10 : visite de village (Morafeno) dans la vallée de Vavatenira, forêt de Tampolo nuit à Foulpointe.
30/10 : Forêt d'Analalava. Nuit à Tamatave.
31/10 : Retour sur Tana, arrêt a Ambohiniharina, PK 12, route de Vatomandry chez le producteur M. Jeudi, arrêt sur des marchés d'igname le long de la RN1. Nuit à Tana.
1/11 : Visite de la région de Arivonimamo (6 km Ouest de Tana, route d'Ankavandra) Arrêt chez des producteurs et des marchés. Retour à Tana.
2/11 : Suites visites : ESSA, Union européenne, CIRAD-DR, réunion de synthèse du projet Corus
3/11 : Tana-Montpellier : par AF 0905/ AF 7680



photo 1: quelqu'uns des participants à l'atelier de lancement du projet à la faculté des Sciences

4 LE PROJET CORUS 6020

Titre : Valorisation alimentaire de l'agrobiodiversité des ignames malgaches

4.1 OBJECTIFS DU PROJET

Si les ignames sauvages et endémiques de Madagascar ont fait l'objet de nombreuses recherches tant au point de vue taxonomique, biologique, écologique et biochimique, les ignames cultivées, qui ont été introduites à Madagascar avec l'arrivée des premiers malgaches et qui constituaient alors la base de leur alimentation, ont été peu étudiées. Bien qu'elles aient fait l'objet de véritable exploitation agricole, elles sont devenues des ressources et des aliments négligés et leur culture a été abandonnée au profit du riz ou d'autres tubercules plus faciles à cultiver. Or beaucoup de ces ignames sont connues pour être plus riches au point de vue nutritionnel que les tubercules qui les ont supplantées. Aussi, la connaissance des variétés intéressantes chez les espèces cultivées à Madagascar et la maîtrise de leurs techniques culturales pourront de nouveau encourager leur culture et leur production en quantité importante. Ces résultats auront également pour conséquence de diminuer la pression qui s'exerce actuellement sur les ignames sauvages et de ce fait de préserver la diversité des ignames endémiques.

Ce projet a comme objectif de valoriser les ignames cultivées de Madagascar afin de contribuer à terme à une meilleure sécurisation alimentaire par l'intermédiaire de diverses activités :

- faire l'inventaire des différents formes ou cultivars d'espèces cultivées ou domestiquées à Madagascar par le biais d'enquêtes ethnobotaniques qui seront effectuées dans des zones choisies pour avoir été auparavant les lieux de production privilégiées de l'igname,
- les caractériser au point de vue taxonomique en utilisant des marqueurs moléculaires et déterminant le nombre chromosomique de base.
- en déterminer les valeurs nutritionnelles et les propriétés organoleptiques, d'identifier les facteurs anti-nutritionnels ou toxiques qui pourraient les dévaluer auprès des consommateurs,
- analyser le système de production dans le système cultural des agriculteurs
- faire l'inventaire des pathologies et plus particulièrement les principales viroses et assainir les cultivars infectés
- faire des essais de culture des cultivars qui se seront être révélés les plus intéressants.

4.2 PARTENAIRES DU PROJET

- Coordinatrice Sud : Vololoniaina Jeannoda, professeur de botanique, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Anatananarivo
- Coordinateur Nord : Philippe Vernier, Chef de l'UR horticulture, Cirad

Autres institutions partenaires

- Laboratoire de Biochimie Fondamentale et Appliquée, Faculté des Sciences, Université d'Anatananarivo, (Dr Victor Jeannoda)
- Intercoopération Suisse Programme SAHA, Madagascar
- Royal Botanic Gardens, Grande Bretagne (Paul Wilkins)
- CIRAD UR 75 (Amélioration génétique d'espèces à multiplication végétative" avec Hana Chair) et UMR BGPI (Biologie et génétique des interactions plantes-parasites pour la protection intégrée avec Denis Filloux).

4.3 LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES ZONES DE CULTURES DE L'IGNAME

A Madagascar les ignames sont essentiellement cultivées sur la côte-est. La zone principale d'étude pour les aspects agronomiques sera entre Brickaville - Vatomaniry et de Vavatenina au Nord de Tamatave. Des études seront également menées dans le Sud-est de Madagascar (Farafangana) où l'igname a été introduite pour la première fois d'après les données historiques.

Sur les hauts plateaux la zone d'Imerina semble intéressante avec des cultures de case.

Sur la cote Ouest la zone de Morondava où on pratique un peu de protoculture avec l'igname. Dans chaque régions des prospections complémentaires doivent être faites pour préciser les zones d'études intéressantes où l'on peut trouver des ignames cultivées ou faisant l'objet d'exploitation régulière.

5 **ATELIER DE LANCEMENT DU PROJET CORUS**

L'atelier s'est tenu le 25/10/2007 dans les locaux du département de Biochimie à la faculté des sciences.

Participants : Equipe Sud 1 : Département de Biologie et Ecologie Végétale,

- Dr Jeannoda, V. Hary, professeur de botanique
- Dr Faliniaina Lucien, cytologiste/systématicien, responsable de la collection vivante
- M. Rajaonah Mamy Tiana, thésard

Equipe Sud 2 : Département de Biochimie Fondamentale et Appliquée,

Prof. Jeannoda, Victor, chef de département

Dr. Razanamparany Louisette, enseignante en biochimie.
M. Randrianarivo Hanitra Ranjana, assistant de recherche en biochimie
M. Ranaivosoa Boris, thésard

SAHA Intercoopération (Suisse):

M. Gahamany Léopold, coordonnateur du programme de développement rural –

Equipe 1 Nord : Cirad

Philippe Vernier : agronome RT, chef de l'Upr horticulture

6 LES ACTIVITES DU PROJET

6.1 ETUDES BOTANIQUES :

Responsables: Département de Biologie et Ecologie Végétales (DBEV) de l'Université d'Antananarivo (UTana), Jeannoda Vololoniaina et Royal Botanical Gardens de Kew (RBGKew), Paul Wilkin.

Ces activités comprennent le recensement, la mise en collection et la caractérisation morphobotaniques des ignames cultivées et collectées. Les collections seront sous forme d'échantillons d'herbier, de collections vivantes qui seront suivies au Département de Biologie et d'Ecologie Végétales. Des échantillons, après collecte seront placés auprès du Centre de Technique Horticole d'Antananarivo (CTHA) qui possède l'expertise nécessaire pour la multiplication de plantes agronomiques et qui sera donc mis en tant que prestataire de services dans le cadre de ce projet. La caractérisation des divers cultivars se fera suivant les différentes méthodes utilisées pour la description des échantillons à des fins taxonomiques (étude l'appareil végétatif dont l'architecture, de l'appareil reproducteur, des pollens, de la phénologie, de l'écologie...). Une photothèque sera montée pour compléter les données.

L'année 1 du projet devra être mise à profit pour collecter toute les ignames faisant d'objet de culture (a priori appartenant aux espèces *Dioscorea alata*, *D. esculenta*, *D. bulbifera* et peut-être *D. rotundata*) ainsi qu'aux ignames endémiques malgaches faisant l'objet de cueillette.

Hana Chair souhaiterait que lors des collectes les données de chaque cultivar (passport data) soient renseignées le plus complètement possible. Une liste de variables à renseigner (non exhaustive) sera fournie.

6.2 ETUDES ETHNOBOTANIQUES :

Responsables : DBEV (V.H. Jeannoda) et UR 27 du CIRAD (Vernier Ph)

Comme toutes les cultures très anciennes, les savoirs détenus par les paysans sont souvent très importants et leur connaissance est nécessaire avant toute intervention

extérieure d'amélioration. L'objectif de cette activité est donc de recenser les savoirs et pratiques traditionnelles liées à la culture et à l'utilisation des ignames que ce soit pour les usages alimentaires comme non alimentaires (pharmacopée).

Les travaux de ce volet se feront sous forme d'enquêtes de terrain avec les étudiants encadrés par le projet sur les pratiques paysannes de culture, de domestication et de collecte des ignames sauvages à des fins de domestication ainsi que par l'évaluation participative des différents cultivars. Cette évaluation sera basée notamment sur la méthode d'analyse par paire (pair-wise analysis) qui consiste à demander aux utilisateurs (consommateurs/producteurs) de hiérarchiser les cultivars 2 par 2 (pour 5 cvs il y a 10 paires) et pour chaque paire de préciser le ou les critères qui sont retenus pour ce classement. Ces enquêtes seront menées conjointement avec les enquêtes agronomiques.

Les travaux se feront essentiellement en année 1 avec compléments éventuels en année 2.

6.3 CARACTÉRISATION DE LA BIODIVERSITÉ INTRA SPÉCIFIQUE DES IGNAMES CULTIVÉES DE MADAGASCAR.

Responsables : CIRAD UPR 75 (Hana Chair, MPL), DBEV (Faliniaina Lucien) et RBG Kew (P. Wilkin)

Chez les ignames trois centres de diversification sont connus : l'Afrique, l'Asie-Pacifique et l'Amérique du Sud. Nous ne disposons pas de données sur la diversité génétique des ignames cultivées malgaches. Dans cette étude nous proposons de déterminer la diversité génétique de toutes les espèces cultivées à Madagascar quelque soit leur origine. Après caractérisation morphobotanique, une caractérisation moléculaire et cytologique sera réalisée sur la collection établie à l'Université d'Antananarivo. La portabilité des marqueurs microsatellites développés récemment sera testée sur les espèces cultivées de Madagascar. D'autres marqueurs moléculaires de type AFLP seront utilisés au cas où les marqueurs microsatellites seront insuffisants. La recherche de la diversité intra-variétale et des corrélations entre la répartition géographique et la diversité génétique sera également réalisée. Le nombre chromosomique de base des espèces malgaches cultivées sera également déterminé. Les techniques utilisées relèvent de la cytogénétique classique (dénombrement chromosomique, estimation du nombre chromosomique de base) et de la cytométrie de flux (niveau de ploïdie). Les résultats seront comparés à ceux obtenus récemment sur d'autres espèces d'igname.

Hana Chair (HC) souhaiterait que la collection de travail des cultivars qui feront l'objet d'analyses moléculaires soit rassemblée en année 1 pour être disponible lors de sa mission à Madagascar en année 2. La mission devra se faire lorsque les plantes seront en végétation afin de pouvoir prélever des feuilles. La période février-mars 2009 semble souhaitable.

HC souhaite pouvoir démarrer avec le thésard les analyses génétiques lors de sa mission. L'étudiant devrait être autonome par la suite et poursuivre les analyses sur place. Elle devrait pouvoir avoir accès au laboratoire de biologie moléculaire de l'URP "Gestion des forêts malgaches et de leur biodiversité" dirigé par Pascal

Danthu, URP qui présente comme partenaires le CIRAD, le Département de Biologie et Ecologie Végétales de la Faculté des Sciences, le Département Forêts de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique et le Département des Recherches forestières et piscicole du FOFIFA.

Les analyses seront complétées durant le stage au Cirad du Doctorant Mamy Tiana qui est prévu au 2eme trimestre 2009 en année 2 du projet.

6.4 CARACTÉRISATION AGRONOMIQUE :

Responsable : Cirad -UR 27 (Philippe Vernier)

Ces travaux seront basés sur une analyse de la production de l'igname dans le système de culture et de production des agriculteurs. Par analyse système on entend une approche qui ne considère pas seulement les différents éléments du système (variétés, gestion de la fertilité, techniques culturales, utilisation de la main d'œuvre et du capital terre) mais aussi et surtout les interactions entre ces différents éléments. L'analyse des systèmes de culture (échelle de la parcelle cultivée) et de production (échelle de l'exploitation agricole en tant qu'unité de production avec un centre de décision identifié). Ces travaux seront menés par enquêtes sur le terrain par les étudiants de master associés au projet. Les pratiques (ITK) culturales seront décrites et les performances (densités, rendement) seront mesurées. Les modes d'utilisation (autoconsommation et commercialisation) seront étudiés. Cette activité sera essentiellement menée en année 1, avec possibilités de complément en année 2.

Chez les agriculteurs enquêtés, les cultivars d'igname, après collecte et caractérisation morpho-botaniques, seront évalués ex situ en milieu contrôlé pour les paramètres agronomiques (rendement et composantes, résistances aux bio-agresseurs, réponses à l'intensification : tuteurage/fertilisation). Cette évaluation sera conduite en année 2 et 3 en milieu contrôlé (Université de Tana ou partenaires)

6.5 CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

Responsable : Département de Biochimie Fondamentale et Appliquée (Julia L. Razanamparany et Victor Jeannoda).

Ce volet d'activité se subdivise en deux parties :

6.5.1 Détermination de la valeur nutritionnelle et tests organoleptiques (J.L. Razanamparany)

L'analyse de la valeur nutritionnelle de chacun des cultivars ainsi que son inscription dans le tableau de composition des aliments constituent une part importante de ce projet. La connaissance des valeurs nutritionnelles permettra de déterminer la part des apports que représente la consommation d'igname dans la ration alimentaire et de sélectionner les cultivars les plus intéressants pour développer la culture des ignames. La méthode utilisée sera les analyses classiques effectuées pour déterminer le taux de macroéléments (protéines, glucides ou lipides) ainsi que les micro-éléments importants en alimentation et nutrition (vitamines, etc...). Ces

analyses seront complétées par l'étude des propriétés fonctionnelles des amidons. Certaines analyses seront faites au Cirad (Rapid Viscosity Analyser) par le thésard Ranaivosoa Boris lors son stage de 2,5 mois au Cirad à Montpellier au 4^e trimestre 2008 (année 2 du projet). Il sera accueilli par l'équipe "Produits et procédés" de l'UMR Qualisud à la maison de la technologie du Cirad, sous la supervision du Dr Christian Mestres, spécialiste de la technologie des amidons, qui a accepté d'encadrer ce stagiaire bien que ne faisant pas partie de l'équipe initiale du projet Corus.

D'autre part, l'appréciation du goût des divers cultivars constitue également un facteur à prendre en compte dans la sélection des cultivars. Le laboratoire de tests organoleptiques qui vient d'être mis en place au FOFIFA ou Centre National de la Recherche Appliquée au développement rural sera sollicité en tant que prestataire de service pour réaliser les divers tests.

6.5.2 Analyse physico-chimique de la composition des cultivars et leur toxicologie (Victor.L. Jeannoda) :

La recherche de molécules plus ou moins toxiques qui pourraient constituer un facteur antinutritionnel est également un élément fondamental pour permettre l'insertion des ignames dans le régime alimentaire. Il s'agira d'isoler les diverses molécules et de déterminer leurs impacts sur la comestibilité des divers cultivars et de chercher dans quelles mesures l'effet de ces molécules peut être atténués ou supprimé.

D'autre part certaines substances chimiques contenues dans ces cultivars peuvent avoir des propriétés médicinales. L'isolation de telles substances et la détermination de leurs propriétés médicinales constitueront un élément positif supplémentaire pour ce projet.

Ce volet sera développé principalement en année 1 et 2 une fois le matériel végétal collecté et caractérisé sur le plan morpho-botanique. Il est à noter que les analyses correspondant aux points 6.5.1 et 6.5.2 seront également appliquées aux feuilles des différents cultivars d'ignames.

6.6 INVENTAIRE DES PRINCIPALES VIROSES SUSCEPTIBLES D'INFECTER LES IGNAMES DE MADAGASCAR ET ASSAINISSEMENT DES CULTIVARS MALGACHES INFECTÉS.

Responsable : D. Filloux (UMR BGPI Cirad)

Parce qu'elles sont essentiellement propagées végétativement par plantation de fragments de tubercules, les ignames cultivées ont progressivement tendance à accumuler des viroses, entraînant une diminution de la production et de la qualité des tubercules récoltés. Souvent associées à d'autres bio-agresseurs (anthracnose, cochenilles, nématodes), elles peuvent entraîner la disparition totale de certains cultivars ou espèces sensibles. Les virus connus susceptibles d'infecter les espèces d'ignames tropicales sont principalement transmis par les insectes. Ils sont au nombre de cinq : 1- Cucumber mosaic cucumovirus (CMV), 2- Dioscorea bacilliform badnavirus (DBV), 3- Dioscorea latent potexvirus (DLV), 4- Yam mosaic potyvirus (YMV), 5- Yam mild mosaic potyvirus (YMMV). Ces virus sont diversement répartis

dans le monde et aucune information n'existe, à ce jour, sur leur présence à Madagascar.

Pour le savoir, l'inventaire des viroses (indexation) sera établi par la collecte d'échantillons (feuilles et/ou tubercules) dans les régions où sont cultivées les ignames à Madagascar et par la réalisation de tests virologiques (Elisa et PCR), sur les échantillons collectés.

Ces tests seront initiés si possible à Madagascar par le doctorant Mamy Tiana sous la supervision de Denis Filloux durant sa mission à Madagascar (fev-mars 2009). Ils seront complétés à la quarantaine « ignames » du CIRAD à Montpellier (France) durant le séjour prévu de Mamy Tiana qui assurera également ce volet durant son séjour de 2, 5 mois prévu au 2eme trimestre 2009 en complément du volet analyse génétique.

Les cultivars se révélant les plus intéressants et repérés lors de la caractérisation agronomique (activité n°4) feront également l'objet d'une indexation à la quarantaine « ignames ». L'assainissement par culture in vitro de méristèmes sera réalisé au Cirad à Montpellier sur les cultivars se révélant infectés par des virus à la suite du stage de Mamy Tiana (fin année 2, début année 3). Les cultivars certifiés sains pourront alors être renvoyés à Madagascar pour multiplication in vitro puis sevrage en vue d'une future distribution auprès des producteurs d'ignames malgaches. Cette activité sera effectuée en début d'année 3.

6.7 ESSAI DE MISE EN CULTURE AVEC LES COMMUNAUTÉS LOCALES

Responsable : DBEV (V.H. Jeannoda et M.T. Rajaonah) et Programme SAHA (Léopold Gahamany)

Une fois les cultivars les plus intéressants identifiés et caractérisés et que les conditions de mises en culture optimales dans le contexte agro-écologique malgache seront connues, des essais de mise en culture seront tentés avec certaines des communautés locales où ont été menées les enquêtes. Cette activité sera conduite en collaboration avec le Programme SAHA qui est fort d'une longue expérience de conduite de projets de développement avec les populations malgaches et qui collabore déjà depuis quelques années avec le Faculté des Sciences dans le cadre du projet Fades pour la vulgarisation des résultats des recherches sur les ignames et pour les premiers essais de culture d'ignames avec les paysans. Cette activité est programmée en année 3.

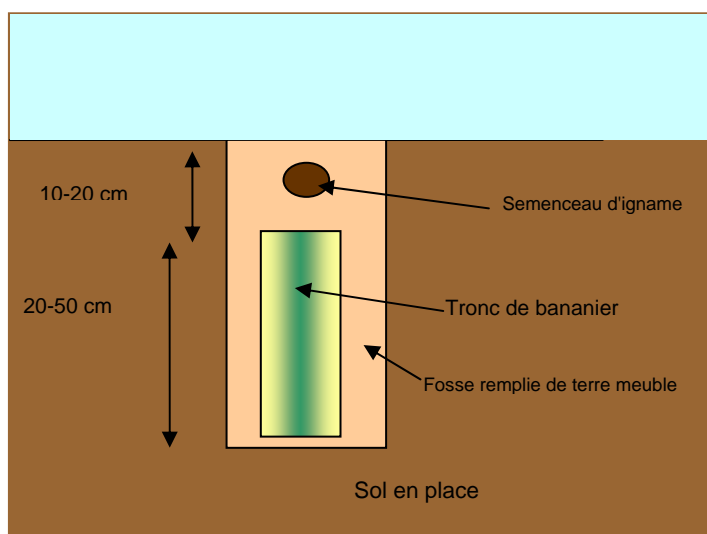
7 TOURNÉE DE TERRAIN

L'objet de cette tournée était de parcourir les principales zones connues de production d'igname afin de déterminer les zones d'études pour l'année 1 et notamment les activités 1, 2 et 4 au sein desquelles seront menées les activités d'enquêtes en milieu paysan et de collecte de matériel végétal. La tournée a concerné la côte Est entre les régions de Brickaville et de Tamatave.

Zone d'Antongombato (environ 80 km avant Brickaville sur la RN1 en descendant d'Antananarivo.

Rencontre avec M. Emile Velojaona (commerçant chinois). Produit un peu d'igname dans des systèmes végécoles où l'igname est cultivée dans des plantations de pérennes. Les plantations sont généralement assez éloignées et dispersées. Collecte également des ignames (*D. alata* - Ovibe, Oviala) pour le compte de Saha qui recherche 10 tonnes de semenceaux pour relancer la culture dans la région des hauts plateaux.

A signaler la pratique de la plantation en fosse où préalablement un morceau de tronc de bananier est mis en place, le semenceau d'igname étant posé au dessus. Cette technique, déjà rencontrée au Brésil et en Guyane, semble assez courante à Madagascar et devra faire l'objet d'une étude détaillée durant le stage de l'étudiant agronome. (cf. dessin)



Zone de Brickaville :

Village d'Anbalamangahazo-Andovoranto (A 15 km de Brickaville au bord du canal des Pangalanes, puis 8 km après le bac).

Visite chez le "roi". Plantation d'igname en proximité des habitations sous cultures pérennes (cafier, cacaoyer, agrumes..), type végécole; sol très sableux, mais riche en MO. Densité faible, environ 10 x 10 m pour les pieds d'igname. Deux espèces présentes :

Dioscorea esculenta (Mavondro en malagasy). La plante, généralement au pied des caféiers, est laissée 2 ans en place; la récolte chaque année se fait en creusant sur

le coté pour recueillir les tubercules les plus gros. La chair est jaune. Germination en octobre. Récolte d'avril à septembre.

D. alata. (Ovibe ou Oviale). Ici seulement présence de cvs à chair violette (ovy lalaina).

A noter présence de *Xanthosoma violaceum* (Macabo) récemment introduite dans le village.

Sur la route de Brickaville à Vatomaniry : au PK 12 km après le carrefour avec la RN1.

(visite le 27 et au retour le 31)

Chez M. Kamisy. Plantation derrière les habitations en sous bois de caféier, et litchis. Les *D. alata* (2 cvs (1) à chair blanche et (2) à chair violette) sont en début de germination. Mais les champs sont généralement loin en brousse sur défriche-brûlis de ravenales (l'arbre du voyageur, endémique de Madagascar). La plantation se fait par trouaison. Il aurait également 100 pieds de mavondro (*D. esculenta*). La récolte d'un pied peut emplir une soubique (panier à litchi). Les villageois se plaignent des vols important d'igname (surtout mavondro) qui limite leur culture malgré l'intérêt de cette culture pour la consommation et la vente, sa chair étant très appréciée.

Zone de la vallée de Vavatenira (zone à muscadiers)

Cette vallée est située à l'Ouest de Foulpointe, ville balnéaire localisée à environ 60 km au Nord de Tamatave.

Arrêt au Village de Morafeno : Discussions avec les agriculteurs ainsi qu'à plusieurs endroits le long de la route.

Dans cette région plantation des ignames sur défriche-brûlis de jachère à *Jatropha* plus ou moins longue. Les champs sont souvent très loin des villages. Pratique de la trouaison avec placement de tronc ou de feuilles sèches de bananier (cf. ci-dessus), mais plus profonde (trou de 50-100 cm). Parfois le semenceau d'igname est placé dans un morceau de tronc fendu. Si plantation à partir de bulbille, récolte à 2 ans.

Types d'igname cultivée :

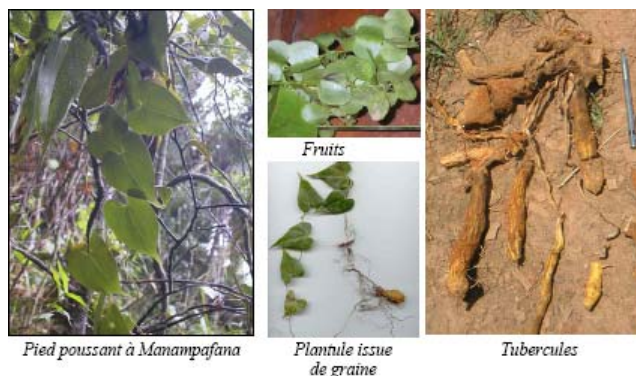
- Mavondro (*D. esculenta*) : Apprécié mais rare car semenceau rare et vols nombreux.
- Ovy lalaïna (lit. igname violet) : *D. alata* à tubercules à chair colorée violette, bulbilles).
- Ovy fotsy (lit. Igname blanc) : *D. alata* à chair blanche, tubercule long, peau et tige fine, feuille sagittée.
- Ovy be (igname gros) : *D. alata*, chair crème, jaunâtre, peau épaisse, tige forte, gros tubercules grossier.

Les récoltes ont lieu en mai-juin parfois en juillet avec replantation immédiate. On signale des problèmes de pourriture de tubercules avec présence de champignon à carpophore. Ce champignon s'attaquerait aussi aux arbres. Sa description fait penser à *Marasmiellus stenophyllum* (Pourridié du taro ou Corm and Leaf rot). Point à vérifier.

Visite de forêts protégées

Recherche d'igname sauvage.

- Forêt de Tampolo (Fénérive est, Nord de Foulpointe) ; présence de *D. arcuatinervis* (Mareky en malgache).
- Forêt d'Analalava : (sud de Foule Pointe) : présence de *D. serifolia*



Source : rapport Fades, Recherche sur les ignames de Madagascar. Mai 2005, 99 p



Région d'Ampefy (100 km Ouest de Tana) sur les hauts plateaux, autour du Lac Itasy

Paysage de maquis à Tapia (*Uapaca bojeri*, Euphorbaceae). Culture de l'igname très marginale de type paraculture en association avec légumineuses, taro... Plantation des têtes de tubercules dès la récolte. On distingue 2 cvs (*D. alata*) d'igname : Ovy soroka variété à chair blanche (tubercule long) et à chair violette (tubercules court).

Conclusion sur les systèmes de cultures à base d'igname de la côte Est.

A partir de plantations visitées nous pouvons distinguer deux types principaux de système de culture où l'igname, toujours marginal est présent :

- Système végécole : Jardin de maison, près des habitations. Plantation des ignames par trouaison dans des vergers de pérennes (caféier, bananier). Sol riche en MO. Densité faible (500-1000 pieds /ha). Travail minimal, sans tuteurage, ni désherbage (fort ombrage au sol).
- Sur défriche brûlis (tavy) : Plantation après nettoyage par défriche et brûlis de jachère (*Jatropha*, *Ravenala*...) plus ou moins longue. Champs souvent éloignés des villages. Plantation par trouaison/fosse. Densité faible de l'igname mélangée à d'autres cultures (bananier, manioc, maïs...).



photo 2 : Sevrage et multiplication de plants in vitro d'igname au CTHA

Sevrage et multiplication de plants in vitro d'igname au CTHA (2 à 4)



photo 3



photo 4



photo 5 : pied de mavoundo (*D. esculenta*) village d'Andovoranto



photo 6 : ignames (*D. alata*) à vendre (en bas) sur la route RN1



photo 7 : discussion avec des planteurs d'igname du village de Morafeno.

8 CONTACT AVEC LES AUTRES PARTENAIRES

8.1 SAHA : SAHAN'ASA HAMPANDROSOANA NY ENY AMBANIVOHITRA

<http://www.intercooperation-mg.org/projets.htm>

SAHA (Sehatr'Asa Hampandrosoana ny eny Ambanivohitra) est un projet de Développement Rural financé par la Coopération Suisse et mis en œuvre par la l'Intercoopération Suisse - Délégation MADAGASCAR. Ces objectifs sont de :

- Renforcer les capacités des acteurs ruraux à s'organiser et à se responsabiliser pour répondre aux enjeux du développement ;
- Augmenter les revenus des familles rurales à travers :
 - Une intensification de la productivité
 - Une gestion durable des systèmes de production
 - Un meilleur accès au marché
- Appuyer les communautés de base dans leurs initiatives visant à améliorer les services sociaux ;
- Contribuer au désenclavement des communautés rurales par le biais de la communication, leur permettant ainsi de recevoir et d'échanger des informations.

SAHA collabore depuis des années avec l'Université d'Antananarivo, pour la promotion de la culture de l'igname à Madagascar notamment dans le cadre du projet Fades pour la vulgarisation des résultats des recherches sur les ignames qui s'est déroulé de 2002 à 2005 et a permis d'amorcer avec un certain succès des activités de relance et de promotion de l'igname à Madagascar. Saha finance et organise notamment des actions de diffusion de variétés d'igname, d'abord avec les cultivars locaux et maintenant avec les variétés introduites par l'Université depuis 2006.

Dans le cadre du projet Corus, Saha sera en charge de la diffusion et de la mise en culture avec les communautés locales des cultivars d'igname sélectionnés

8.2 CTHA (CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE D'ANTANANARIVO).

Le CTHA est une association, créée en 2002 qui remplit les fonctions de centre technique d'appui en expérimentation et vulgarisation pour les cultures horticoles dans la région centrale de Madagascar. Il exerce également une fonction d'association Interprofessionnelle pour défendre les intérêts des professionnels du secteur. L'exercice simultané de ses 2 fonctions pose parfois problème.

Le siège d'Antananarivo comprend également des champs d'expérimentation (assez réduit maintenant avec l'emprise foncière) et une station à Antsirabe.

Les CTHA travaille sur 2 secteurs horticoles : La filière exportation et les productions locales et couvrent trois types de production: fruits, légumes et fleur.

Les principaux thèmes de travail sont :

- Norme et qualité
- Semences et plants (coopération avec le projet Vegetable Breeding and Seed Systems Program piloté par l'AVRDC et financé par la fondation Bill et Melinda Gates)
- Appui aux filières : essai de produits phytosanitaires, tri variétal, essai d'ITK en collaboration avec le FOFIFA et le SPV.

Unité de cultures in vitro : Le CTHA possède également une unité de culture in vitro, dirigée par Mme Veloso Razafiniary, qui collabore avec la Faculté de Sciences dans le cadre de ses travaux sur la filière igname. Cette unité a sévéré et multiplie actuellement du matériel végétal introduit sous forme de vitroplants indexés et assainis pour les virus par D. Filloux, responsable du laboratoire de quarantaine igname du Cirad Montpellier (UMR BGPI). Trois cultivars, Florido, Kpouna et le cv de *D. opposita* cultivé en France, avaient été envoyés en octobre 2006 à Madagascar en lot de 25 vitroplants par cv (+ bulbillles pour *D. opposita*). La multiplication de ce dernier a échoué mais environ 1000 (mille) exemplaires des 2 autres cultivars sont en cours de sevrage et seront prêts à être repiqués en pleine terre début 2008. Ce travail est financé par le projet SAHA, collaborateur du projet Corus qui se chargera de diffuser ce matériel en milieu paysan en 2008 pour évaluation.

A noter que le cv Kpouna (*D. rotundata*) est destiné aux zones chaudes et humides et donc à la côte Est de Madagascar. Il correspond à l'optimum de qualité culinaire de cette espèce en Afrique de l'Ouest. Il est par contre assez exigeant du point de vue agronomique. La variété Florido (*D. alata*), à la chair blanche, est également adaptée au même climat mais peut être essayée sur les hauts plateaux où l'espèce se rencontre déjà. Elle présente une bonne qualité organoleptique et une forme ovoïde très régulière qui devrait contraster favorablement avec les cv locaux aux tubercules très grossiers. *D. opposita* est une espèce de climat tempérée destinée à être testée sur les hauts plateaux plus frais. Du nouveau matériel végétal pourra être envoyé à Madagascar pour remplacer celui perdu précédemment.

Il faut souligner ici le remarquable travail effectué par l'Unité de multiplication in vitro du CTHA qui dans des conditions matériel difficile a obtenu en moins d'un an un taux de multiplication très important. Le projet Corus permettra de développer des contacts scientifiques entre cette unité et la quarantaine igname du Cirad. Une demande d'accueil de Mme V. Razafiniary sera faite à la DESI pour 2009 pour qu'elle puisse effectuer un séjour de quelques semaines auprès de D. Filloux.

9 LES PROGRAMMES DE TRAVAIL

La planification des activités des divers volets a été précisée et réajustée durant l'atelier. Elle est résumée dans le tableau ci-dessus

volet	Année 1 10/07 – 09/08	Année 2 10/08 – 09/09	Année 3 10/09 – 09/10
1. Botanique	XXX	X	X
2. Ethnobotanique	XXX	X	
3. Génétique	X	XXX	XX
4. Agronomique			
4.1 Enquête Sdc terrain	XXX		
4.2 Évaluation agronomique des cvs/ essais culturaux		XX	XXX
5. Qualité alimentaire	X	XX	XXX
6. Virologie /assainissement	X	XXX	XX
7. diffusion de variétés d'igname		X	XX

Le chronogramme détaillé des activités mis à jour est donné en annexe 2

10 LE BUDGET

Suite à l'atelier de lancement du projet qui s'est tenu le 25/10/2007 à L'Université d'Antananarivo et des discussions qui ont suivies durant la mission le budget initial a été révisé selon les termes suivants sans modification de l'enveloppe totale.

Investissements

Les équipements destinés aux partenaires malgaches concernant les activités de terrains seront acquis la première année afin de pouvoir être utilisés durant toute la durée du projet.

Initial :

- Pour les stagiaires de la Faculté des Sciences travaillant sur le projet : 2 ordinateurs portables (2 x 1000 euros), logiciels (300 €), un appareil GPS (250

€), 1 appareil photo numérique (250 €), 1 caméscope numérique (300 €), 2 appareils enregistreurs (200€). Soit 3300 €

Maintenu

- 2 ordinateurs portables (2 x 1000 euros), 1 appareil photo numérique (250 €), 2 appareils enregistreurs (200€). Soit 2450 €

Supprimé :

- Les logiciels (300 €), un appareil GPS (250 €), 1 caméscope numérique (300 €), budgétés pour 850 €. Ces équipements sont en effet déjà disponibles à l'Université de Antananarivo qui a pu les acquérir sur d'autres budgets.

Cf en annexe 2 : la liste du matériel déjà acheté par le Cirad et remis à l'équipe Sud du projet

- **La somme de 850 € est reportée sur la rubrique fonctionnement en produits d'analyse et petit matériel.**
- **Au 25/10/2007 un ordinateur portable (980 € HT), un l'appareil photo numérique (250 € HT), et les 2 dictaphones (2 x 80 €) ont été achetés par le Cirad et remis l'équipe de l'Université de Antananarivo. Le second ordinateur sera acheté par Mme Razanamparany pour le Département de Biochimie lors de sa mission en Avril 2008 à Dijon et lui servira lors de cette mission. Il pourra éventuellement être utilisé par l'étudiant stagiaire français lors de sa mission à Madagascar en collaboration avec les étudiants malgaches thésards.**

Fonctionnement

- Les activités de terrain (enquêtes, essais, collecte de matériel et appui aux essais de mise en culture) nécessiteront des déplacements fréquent et des séjours sur les zones d'étude à Madagascar. Ces coûts comprennent le transport et les per-diem pour les participants malgaches. **Le coût total de ce poste est budgété à hauteur de 15000 euros (Pas de changement) ventilé de la manière suivante : 7000 euros en année 1, 5000 euros en année 2 et 3000 euros en année 3.**
- Les frais d'analyses en virologie et génétique moléculaires réalisées par le Cirad sont budgétés pour 5.000 euros (année 2 et 3) dont 3.000 euros pour les travaux de biotechnologie réalisés à Montpellier. Les coûts d'indexation et d'assainissement des virus et de multiplication in vitro sont estimés à 2.000 euros au niveau du Cirad (année 3). Total 5000 € sans changement
- Les frais de secrétariat et de communication au titre de la gestion comptable du projet sont estimés à 500 euros pour les 3 ans. Pas de changement.
- Les produits chimiques pour les analyses biochimiques au laboratoire de Biochimie Fondamentale et Appliquée sont budgétés à 3000 euros. **Sont augmentés de 850 € (provenant de la révision du budget investissement)**

+ 1500 € (provenant de la diminution du budget alloué aux ateliers) + 1500 euros provenant du transfert d'une partie du budget réservé aux stagiaires français qui seront destinés aux analyses rattachées aux études cytogénétiques en Botanique (initialement non budgétisé) soit au total 6850€

- Les frais pour les prestations de services demandées au FOFIFA (tests organoleptiques) et au CTHA (repiquage, sevrage et multiplication des cultivars d'igname) sont budgétés à 2000 euros pour les 3 ans

Au total le fonctionnement révisé sur 3 ans est estimé à 25.500€ + 850€ + 1.500€ + 1500€ soit 29350 €

Formation

Initial

Deux thésards participeront au projet pour toute sa durée (3 ans). Chaque année le projet accueillera en stage des étudiants en master (master 2 ou mémoire de fin d'études d'ingénieurs). Il est prévu 2 étudiants en master malgaches chaque année et 1 étudiant français (ou relevant d'institutions françaises) en année 1 et 2. Le financement des indemnités de stages et de thèse sur projet Corus est prévu comme suit :

- Pour les thésards : 1500 euros par personne et par an soit 3000 euros/an.
- Pour les 2 stagiaires malgaches en DEA ou Master : $2 \times 600 = 1200$ euros/an.
- Le stagiaire français (ENSAM, CNEARC) reçoit une indemnité mensuel de 400 € pendant 5 mois (norme Cirad) de stage de terrain à Madagascar soit 2000 €/stage. Son transport France-Madagascar étant pris en charge par sa structure de formation. 2 stages sont prévus au total sur les 3 ans du projet (année 2 et 3).

Au total le financement annuel de formation est évalué à 4200 euros pour l'année 1 et 6200€ en année 2 et 3. Soit au total 16600 euros

Modifié

Pour le premier thésard (Rajaonah Mamy Tiana) : indemnité forfaitaire : 1500 euros par an, soit 4500 euros sur 3 ans (sans changement)

Pour les stagiaires malgaches en DEA (2 par an) : 600 euros par étudiant et par an, soit au total 3600 euros pour les 3 ans (sans changement)

Pour un thésard (Boris Ranaivosoa) en biochimie (équipe Sud 2) le montant initial de l'indemnité forfaitaire prévu sur 3 ans, soit 4500 €, sera consacré à un stage de 2,5 mois au Cirad en année 2 pour effectuer des analyses de caractérisation des propriétés fonctionnelles des amidons d'igname.

Budget : (4500 €)

- Voyage Madagascar- France =1200 €
- Allocation de séjour : 2,5 mois x 800 = 2000 €
- Frais d'accueil labo Cirad =1300 €

Un seul stage d'étudiant français est prévu au cours du projet en année 1 (au lieu de 2 stages en année 1 et en année 2).

Budget : 2500 € au lieu de 4000 précédemment

- Indemnités forfaitaires de stage : 5 mois à 400 € : 2000 €
- Frais de stage (visa, visite médicale, documentation, petit équipement) : 500 €
- Le coût du voyage est à la charge de l'étudiant qui bénéficie pour cela d'une aide de son école.

Soit un total global de 15100 € pour les trois années

Des sources de financement seront recherchées pour envoyer à Madagascar des stagiaires Français (ou britanniques), l'objectif étant de faire fonctionner les stagiaires en binôme européen-malgache, configuration permettant par expérience une forte synergie entre les étudiants venant d'horizon différent.

Missions

Initiale

- Sud/Nord : Une mission de formation (15 j) en biotechnologie (année 2) et une mission en techniques d'indexation/assainissement des virus (en année 3) sont prévues pour un coût unitaire de 2.500 euros voyage compris. Un complément sera demandé au Cirad (fonds Cirad -Desi) pour prolonger la durée de l'accueil si nécessaire.

Un même thésard de l'équipe 1 Sud (M. RAJAONAH Mamy Tiana) suivra un stage de formation en biotechnologie et en techniques d'indexation/assainissement des virus (année 2) au cours d'une même mission de 2, 5 mois pour un budget identique de 5000 € (au lieu de 2 missions de 2500 €).

Budget : (5000 €)

- Voyage Madagascar- France =1200 €
- Indemnités pour frais de séjour : 2,5 mois x 800 = 2000 €
- Frais Accueil labo de biomol Cirad = 1800 €
- 2000 € pour une mission du chef de l'équipe 2, Sud, Mme Julia Razanamparany auprès du Centre Européen des Sciences du Goût (CESG) de l'Université de Bourgogne à Dijon.
- Nord/Sud : 4 missions de chercheurs Cirad sont prévues sur Madagascar durant les 3 ans du projet pour un cout unitaire (avion compris) de 2.500 €
 - Une mission de Philippe Vernier est prévue au démarrage du projet.
 - Une mission de Hana Chair et une de Denis Filloux sont prévues en année 2 du projet.
 - Une seconde mission du Coordonnateur Nord, Philippe Vernier, est prévue en année 3.

Au total l'ensemble des missions internationales représentent une dépense de 17.000 euros. Augmentation de 2000 euros pour la mission de Mme Razanamaparany.

Animations de réseaux

Initial

La faculté des sciences coordonnatrice du projet organisera à Madagascar des réunions périodiques avec les partenaires du projet. Il est prévue une réunion au démarrage du projet, un séminaire en fin d'année 1 et 2 et une réunion de fin de projet à la fin de la dernière année soit au total 4 rassemblements. Un budget de 4.000 € (4 x 1.000) est prévu à cet effet pour les frais de réunion et de séjours des participants malgaches. Les déplacements internationaux des partenaires européens du projet ne sont pas compris dans ce montant.

Modification :

Ces ateliers étant organisés au sein même de l'Université de Antananarivo à moindre cout, le budget pour l'organisation des ateliers annuels du projet est ramené à 500 € pour les trois ans. L'économie de 3500€ est reventilée comme suit :

- 2000 € pour une mission du chef de l'équipe 2, Sud, Mme Louisette Julia Razanamparany auprès du Centre Européen des Sciences du Goût (CESG) de l'Université d Bourgogne à Dijon.
- 1500€ en consommables pour analyse

Autres possibilités de financement

Sud : Le Programme SAHA peut contribuer aux essais cultureux en dernière année pour un montant de 1000 €

Nord : les missions Nord –Sud de l'équipe du Royal Botanic Gardens, Kew, pourront se faire sur financement propres et sont évaluées à 2500 €/an.

11 CONCLUSION

L'atelier de lancement du 25 octobre a permis de préciser le calendrier des activités du projet et d'affiner l'utilisation prévue du budget. La mission de terrain a permis également de préciser des zones d'études où les enquêtes agronomiques et ethnobotaniques auront lieu en 2008. Deux étudiants malgaches en thèse sont déjà en activité sur le projet et les chercheurs de l'Université d'Antananarivo à pied d'œuvre. Deux accueils (Mme Louissette Julia Razanamparany, biochimiste et M. Boris Ranaivosoa, thésard) sont programmé en France pour 2008. Le second thésard malgache (doit effectuer un séjour au Cirad au cours du 2eme trimestre 2009. Les missions des chercheurs Cirad en biologie moléculaire (H. Chair) et en virologie (D. Filloux) sont prévues au 1^{er} trimestre 2009. Il est important pour la réussite de ces missions que le matériel végétal à analyser soit disponible dans les collections de travail de l'Université d'Antananarivo et que l'accès au laboratoire de biologie moléculaire de 'URP "Gestion des forêts malgaches et de leur biodiversité" à Antananarivo soit assuré lors du séjour de ces deux collègues. Ces missions serviront également à préparer le stage du doctorant M. Rajaonah Mamy Tiana à Montpellier au 2eme trimestre 2009 où il devra effectuer les analyses non réalisables à Madagascar. Le second atelier du projet prévu fin 2009 permettra de faire le point des activités avant la dernière année du projet.



photo 8 : ignames à vendre (D. alata) étagère du haut.

12 PERSONNES RENCONTRÉES

ORGANISME	PERSONNALITÉS (NOM, PRÉNOM)	ADRESSES
Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo	Jeannoda, V. Hary, professeur de botanique Dr Faliniaina Lucien, cytologiste Rajaonah Mamy Tiana, thésard	vhjeannoda@univ-antananarivo.mg x.rajaonahm@yahoo.fr
Département de Biochimie Fondamentale et Appliquée, Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo	Jeannoda, Victor, chef de département Razanamparany Louisette, biochimiste Randrianarivo Hanitra Ranjana, assistant de recherche Ranaivosoa Boris, thésard	victor.jeannoda@univ-antananarivo.mg beloha@wanadoo.mg ranaivosoaboris@yahoo.fr
SAHA programme de développement rural - Intercoopération. (Suisse)	Gahamany Léopold, coordonateur	gat@wanadoo.mg saha@iris.mg
CTHA ou Centre de Technique Horticole d'Antananarivo	Rabemanjara Véro, Resp. partenariat Ramanamidona Jean Yves, Responsable Technique Velosos Razafiniary, responsable culture in vitro	ctha@moov.mg
FOFIFA, Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural :	Jeannot Ramelison, responsable projet biodiversité	ramelison@voila.fr
Cirad, Direction Régionale	M. Thierry Goguey directeur régional	thierry.goguey_muethon@cirad.fr
ESSA Ecole Supérieure Des Sciences Agronomiques	Jean Chrysostome Rakotodavelo, chef du département agriculture	jeanchrysagro@yahoo.fr
Délégation de l'Union Européenne	Denis Reiss, responsable secteur agricole	Denis.REISS@ec.europa.eu
SCAC, ambassade de France	Michel Pré, conseiller de coopération	Michel.PRE@diplomatie.fr

ANNEXES

1 ANNEXE 1 :

Répartition par équipe

Corus 6020 V2	BOTANIQUE	BIOCHIMIE	CIRAD	total
Investissements	2450	0		2450
Missions terrain	10000	5000		15000
Analyses et produits		6850	5000	11850
secrétariat Cirad			500	500
Prestations CTHA	1000	1000		2000
Thésards malgaches	4500	4500		9000
Master malgaches	1800	1800		3600
stagiaire Cirad			2500	2500
Missions Sud/Nord (2 missions et séjour)	5000	2000		7000
Missions Nord/sud (4 missions)			10000	10000
Atelier (organisation)	500			500
sous-total	25250	21150	18000	64400
en % du budget total	39,2%	32,8%	28,0%	

Repartition par année

BUDGET (en euros)

Corus 6020 V2

Nature de la dépense	Année 1	Année 2	Année 3	TOTAL
Investissement	2450	0	0	2450
Fonctionnement	10500	11650	7200	29350
dont terrain	7000	5000	3000	
dont analyse Cirad	0	3000	2000	
dont secretariat	150	150	200	
dont analyse dep biochimie et botanique	2350	2500	2000	
dont CTHA	1000	1000		
Formation	6700	4200	4200	15100
dont thesard malgache1	1500	1500	1500	
dont thesard malgache 2	1500	1500	1500	
dont stagiaires malgaches	1200	1200	1200	
stagiaire France	2500			
Missions Sud/Nord	0	7000	0	7000
mission thesard 1		5000		
biotechno+sanitation		2000		
mission encadreur (Louissette)				
Missions Nord/Sud	2500	5000	2500	10000
Animations du réseau*	100	100	300	500
Total	22250	27950	14200	64400

2 ANNEXE 2

ATTESTATION DE RECEPTION D'EQUIPEMENT

Je soussignée Madame Vololoniaina Harimanga Jeannoda, professeur au Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, de l'Université d'Antananarivo, Madagascar et coordonnatrice Sud du projet Corus 6020 "Valorisation alimentaire de l'agrobiodiversité des ignames à Madagascar"

Reconnais avoir reçu les équipements suivants

équipement	Modèle
(01) Ordinateur portable ultra portable écran 12"	Packard Bell Easy Note modèle ALP-ISIS GB S/N 104997310385 + 1,5 Go de RAM + accessoires de série
(01) Appareil photo numérique	Samsung NV 15 et accessoires + 2 cartes mémoire SD 2 Go, un sac Lowepro
(02) dictaphones	Olympus Digital Voice Recorder VN-3100 PC

De Monsieur Philippe Vernier, chef de l'Unité de recherche Horticulture du Cirad et coordonnateur Nord du projet Corus 6020.

Ces équipements ont été achetés par le Cirad pour le compte et sur la dotation budgétaire de la Faculté des Sciences, dans le cadre du projet Corus 6020. Ils serviront à l'exécution des activités du projet et resteront propriété du Département de Biologie et Ecologie Végétales à l'issue de ce projet.

Fait à Antananarivo le 2 novembre 2007